



SISTEMA HIPERMÍDIA ADAPTATIVO BASEADO EM ESTILOS COGNITIVOS

Clarissa Tarragô Candotti¹

Marlise Geller²

Sidnei Renato Silveira³

Elton Monteiro Marques⁴

Márcio Barreto Santana⁵

Centro Universitário Ritter dos Reis (UniRitter)

Rua Orfanotrófio, 555 – Alto Teresópolis – Porto Alegre – RS – CEP 90840-440

RESUMO

Este artigo apresenta a proposta de implementação de um ambiente para Educação a Distância via *web*, baseado em uma metodologia para a elaboração de conteúdos para aulas a distância. Esta metodologia baseia-se no estilo cognitivo dos alunos, permitindo a adaptação dos conteúdos, servindo como base para a elaboração de conteúdos e construção de um Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) com métodos e técnicas de adaptação.

Palavras-Chaves: Sistema Hipermedia Adaptativo, Estilo Cognitivo, Educação a Distância

ABSTRACT

Title: “Adaptive Hypermedia Systems based in Cognitive Styles”

This paper presents the proposal of a Web Based Distance Learning Environment, using a methodology for the elaboration of contents lessons. This methodology is based in student cognitive styles, allowing the development of content lessons and an Adaptive Hypermedia System (AHS) with methods and techniques of adaptation.

Keywords: Adaptive Hypermedia System, Cognitive Style, Distance Education

INTRODUÇÃO

A proposta de construção de um sistema hipermedia adaptativo para Educação a Distância – EaD - surgiu a partir da necessidade de realizar a adaptação de materiais utilizados como recursos didáticos em aulas de graduação, segundo o estilo de

¹ Mestre em Administração pelo PPGA/UFRGS. Professora dos Cursos de Pedagogia e Sistemas de Informação do UniRitter.

² Doutora em Informática na Educação pelo PGIE/UFRGS. Professora da Universidade Luterana do Brasil.

³ Doutor em Ciência da Computação pelo PPGC/UFRGS. Coordenador do Curso de Sistemas de Informação do UniRitter e Professor e Coordenador do Estágio Supervisionado e do Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade Cenecista Nossa Senhora dos Anjos (FACENSA).

^{4,5} Acadêmicos do Curso de Sistemas de Informação e Bolsistas de Iniciação Científica do UniRitter.



aprendizagem dos alunos. Acredita-se que, através da utilização de métodos e técnicas de hipermídia adaptativa, é possível adaptar os conteúdos e a avaliação de atividades a distância de acordo com os estilos de aprendizagem dos alunos.

Atualmente, inúmeras Instituições de Ensino Superior encontram-se em fase de expansão da EaD. Muitos professores estão se utilizando deste recurso pela primeira vez, enquanto outros nunca o utilizaram. Através da criação deste Sistema Hipermídia Adaptativo, pretende-se permitir que os professores utilizem materiais mais adequados nas atividades via EaD.

Neste sentido, o principal objetivo deste trabalho é a modelagem e implementação de um sistema hipermídia adaptativo para Educação a Distância, que permita a adaptação dos conteúdos de acordo com o estilo cognitivo dos alunos. Para modelar e implementar o sistema hipermídia adaptativo proposto, inicialmente realizou-se um estudo teórico das áreas envolvidas, buscando subsídios nas áreas de Informática na Educação, Educação a Distância e Sistemas Hipermídia Adaptativos. Este artigo apresenta um breve resumo das áreas envolvidas neste trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Informática na Educação e Educação a Distância - EaD

A informação é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento da sociedade atual e, sem dúvida, o computador é uma das tecnologias que socializa a informação, ou seja, que distribui e permite o acesso à informação por um número cada vez maior de pessoas. As instituições educacionais precisam preparar o aluno para selecionar, dentre o enorme volume de informação existente atualmente, a essência das informações apresentadas, além de propiciar que o aluno “aprenda a aprender”. A utilização das novas tecnologias, como o computador, abre interessantes perspectivas para a educação e, cabe aos professores, planejar e organizar a implantação do computador na escola, para que sejam maximizadas as vantagens e analisadas experiências anteriores.

A utilização dos computadores e da Internet contribuiu efetivamente para a EaD - Educação a Distância. A Educação a Distância Mediada por Computadores - EDMC - é uma das áreas de pesquisa mais promissoras da Informática na Educação. As escolas e, principalmente as universidades, estão investindo em formas diversas de ensino, através da utilização do computador, da Internet, apoiando cursos a distância. A disponibilização de cursos a distância possibilita que pessoas dispersas geograficamente possam estudar sem sair de casa. Utilizando-se um estilo de curso assíncrono, os estudantes, além de não precisarem sair de suas casas, também podem acompanhar as aulas nos horários mais convenientes.

Hipermídia Adaptativa

Os Sistemas Hipermídia Adaptativos (SHA) constroem um modelo dos objetivos, preferências e conhecimento dos indivíduos (alunos e/ou usuários) e utilizam estas informações e também informações relacionadas à interação com o sistema para adaptar o conteúdo de acordo com o usuário (Brusilovsky, 1996) (Brusilovsky, 2002) (Carro, 2002) (Falkembach, 2000).

Conhecendo os objetivos e o conhecimento do usuário, SHA podem apoiar o usuário na navegação, limitando seu espaço navegacional, sugerindo os *links* mais relevantes e fornecendo comentários adaptativos para os *links* visíveis. Um SHA deve

satisfazer os seguintes critérios: ser um sistema hipermídia, possuir um modelo de usuário e adaptar-se de acordo com este modelo.

Para realizar a adaptação utilizam-se técnicas e métodos adaptativos. As técnicas adaptativas fazem parte do nível de implementação de um SHA. Cada técnica pode ser caracterizada por um tipo específico de representação do conhecimento ou por um algoritmo de adaptação específico. Os métodos adaptativos são definidos como generalizações de técnicas adaptativas existentes. Cada método é baseado em uma idéia de adaptação clara, que pode ser representada no nível conceitual. Por exemplo, inserir a comparação do conceito atual com outro conceito, se este outro conceito já é conhecido pelo usuário ou esconder os *links* dos conceitos que ainda não estão prontos para serem aprendidos (Brusilovsky, 1996) (Falkembach, 2000).

Além do conhecimento dos aspectos que devem ser levados em conta na adaptação, também é necessário saber o que pode ser adaptado, ou seja, quais as características do sistema que podem ser adaptadas para diferentes usuários? O que pode ser adaptado é o conteúdo de páginas regulares (adaptação em nível de conteúdo) e os *links* de páginas regulares e páginas de índice (adaptação em nível de *links*). A adaptação em nível de conteúdo é realizada através de técnicas de apresentação adaptativa, enquanto que a adaptação em nível de *links* é realizada através de técnicas de suporte adaptativo à navegação. Segundo Bailey (2002) e Brusilovsky (1996), as tecnologias de adaptação aplicadas na hipermídia adaptativa podem ser subdivididas em: 1) *apresentação adaptativa*: apresentação adaptativa de textos e apresentação adaptativa de itens multimídia; 2) *navegação adaptativa*: orientação direta, classificação, ocultação, anotação e adaptação de mapas de navegação.

SISTEMA HIPERMÍDIA ADAPTATIVO PROPOSTO

Um material adequado para EaD tem características específicas, decorrentes das peculiaridades do processo de ensino e aprendizagem mediado por computador. Segundo Salgado (2002), a estrutura de um texto para EaD deve conter, no mínimo: uma introdução que apresente o tema a ser tratado e sensibilize o aluno para relevância do assunto; dois a três objetivos específicos, focalizando conhecimentos resultantes da aprendizagem; um corpo de texto organizado, com estrutura lógica que vincule seções a objetivos, bem sequenciadas, mas razoavelmente autônomas; um fechamento do tema, retomando a questão inicial e destacando conclusões importantes. Também, segundo a autora, é importante usar exemplos para clarificar conceitos difíceis, articular atividades e exercícios ao texto, usar recursos gráficos, estabelecer ligação entre as seções e incluir bibliografia para orientar o aprofundamento dos estudos.

Neste contexto, deve-se iniciar o planejamento das atividades de EaD elaborando um mapa conceitual. Mapeamento conceitual é uma técnica utilizada como recurso didático, que enfatiza conceitos e relações entre conceitos, e que está fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa (Lopes, 2002). Os mapas conceituais têm por objetivo, apresentar, na forma gráfica, os conceitos de ancoragem (conceitos considerados relevantes pelo sujeito para a compreensão do novo conceito). Eles são diagramas hierárquicos indicando as inter-relações entre conceitos. Estes diagramas procuram refletir a organização da estrutura cognitiva do indivíduo sobre um dado assunto. Segundo Lopes (2002), na elaboração de documentos hipermídia, se faz necessária a identificação dos conceitos gerais mais inclusivos da disciplina e, a partir deste ponto, definir que conjuntos de informações devem constar no material didático a ser elaborado.

A metodologia proposta para a criação de material didático com recursos de hipermídia, a ser utilizada em atividades a distância, compreende as seguintes etapas:

- 1 Desenho do mapa conceitual dos conteúdos que serão tratados no curso a distância e implementados no sistema hipermídia adaptativo;
- 2 Divisão de cada um dos conteúdos que serão apresentados ao aluno em tópicos, apresentados a seguir:
 - Introdução – breve contextualização do conteúdo no âmbito do curso;
 - Apresentação dos objetivos a serem alcançados;
 - Apresentação dos conceitos, exemplos e exercícios, seguindo a forma que seja adequada ao estilo cognitivo de cada aluno (adaptação);
 - Fechamento do tema - conclusão, resumindo o que foi estudado e fazendo ligações com outros conteúdos que estão por vir;
 - Criação, para cada conceito, de variações na forma de explaná-lo (um conteúdo pode abranger um ou mais conceitos):
 - Forma de esquemas (diagramas ou tópicos);
 - Tutorial (passo-a-passo) com ilustrações;
 - Texto descritivo ilustrado;
 - *Links* para pesquisa;
- 3 Criação de exemplos, para cada conceito apresentado, aumentando gradativamente o nível de dificuldade: um exemplo simples, um exemplo mediano e um exemplo mais complexo;
- 4 Criação de vários tipos de exercícios, para cada conceito apresentado:
 - Questionários – consistem em questões formuladas sobre os conceitos;
 - Desafios – consistem em questões instigadoras da curiosidade pela busca de mais informações;
 - Questões para discussão no fórum ou *e-mail*;
 - Questões para pesquisa usando os *links* indicados e *sites* de busca.

Os exemplos e exercícios devem ser bem articulados com a apresentação de cada conceito, devendo integrar organicamente o texto ou esquema.

A partir dessas definições, foram utilizadas as técnicas de adaptação propostas nos estudos de Bariani (1998) e Geller (2004) para relacionar as atividades específicas a cada estilo de aprendizagem dos alunos. Assim, o modelo de aluno do sistema hipermídia adaptativo compreende os alunos em 6 estilos cognitivos (ou estilos de aprendizagem): a) holista; b) serialista; c) divergente; d) convergente; e) reflexivo e f) impulsivo. A Tabela 1 apresenta a adaptação dos conteúdos e da avaliação para cada um dos estilos cognitivos.

Tabela 1: Adaptação de Acordo com os Estilos Cognitivos

Estilo Cognitivo	Atividades
IMPULSIVO	Forma de apresentação do conteúdo: esquemas Forma de Avaliação: questões para discussão
REFLEXIVO	Forma de apresentação do conteúdo: texto descritivo ilustrado Forma de Avaliação: questões para discussão
HOLISTA	Forma de apresentação do conteúdo: texto descritivo ilustrado e <i>links</i> para pesquisa Forma de Avaliação: questões para pesquisa
SERIALISTA	Forma de apresentação do conteúdo: tutorial Forma de Avaliação: questionários
CONVERGENTE	Forma de apresentação do conteúdo: tutorial Forma de Avaliação: desafios
DIVERGENTE	Forma de apresentação do conteúdo: esquemas e <i>links</i> para pesquisa Forma de Avaliação: desafios

Assim, conforme o estilo cognitivo identificado para cada aluno, através da aplicação de um teste elaborado por Bariani (1998) e implementado computacionalmente por Geller (2004), o sistema hipermídia adaptativo exhibe a forma de explanação dos conteúdos e o tipo de atividade que lhe deve ser apresentado.

Tendo-se como base estas informações, definiu-se a modelagem do sistema hipermídia proposto, dividido em dois módulos principais: 1) módulo de autoria (utilizado pelo professor, para a criação das aulas) e 2) módulo de visualização (utilizado pelos alunos, permitindo que os conteúdos das aulas sejam adaptados de acordo com o estilo de aprendizagem).

Para armazenar os dados referentes aos conteúdos e ao estilo cognitivo dos alunos, modelou-se a estrutura para o banco de dados, utilizando-se um diagrama de entidade-relacionamento, demonstrado na Figura 1. O banco de dados armazena as informações referentes aos cursos (cursos, disciplinas, professores, turmas, alunos, matrículas), informações referentes ao modelo de aluno (estilos cognitivos), conteúdos das atividades a distância (módulos, exercícios, conceitos) e informações referentes aos acessos realizados pelos alunos durante a utilização do Sistema Hipermídia Adaptativo para EaD.

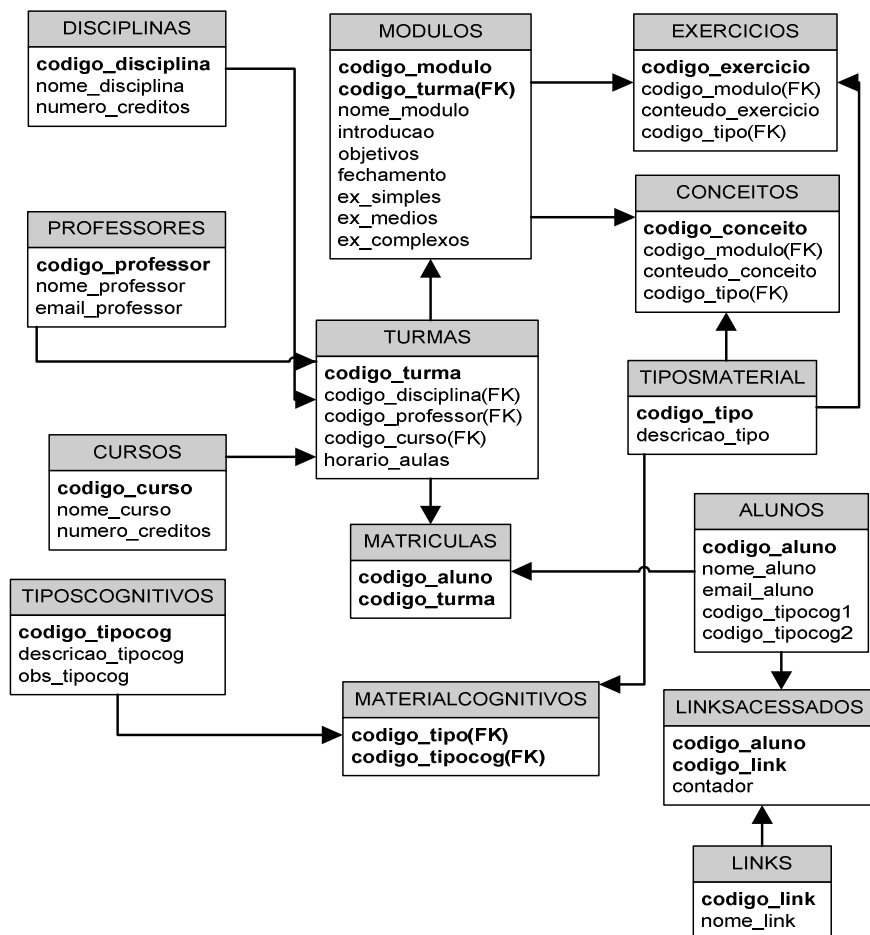


Figura 1: Modelo Entidade-Relacionamento

A arquitetura do sistema proposto é apresentada na Figura 2. Conforme dito anteriormente, o sistema está dividido em dois módulos: 1) autoria (professor) e 2) interface adaptativa (aluno). O módulo do professor permite a integração dos conteúdos e atividades dentro de um módulo de sua disciplina. Os conteúdos são adaptados e apresentados aos alunos de acordo com o modelo de aluno.

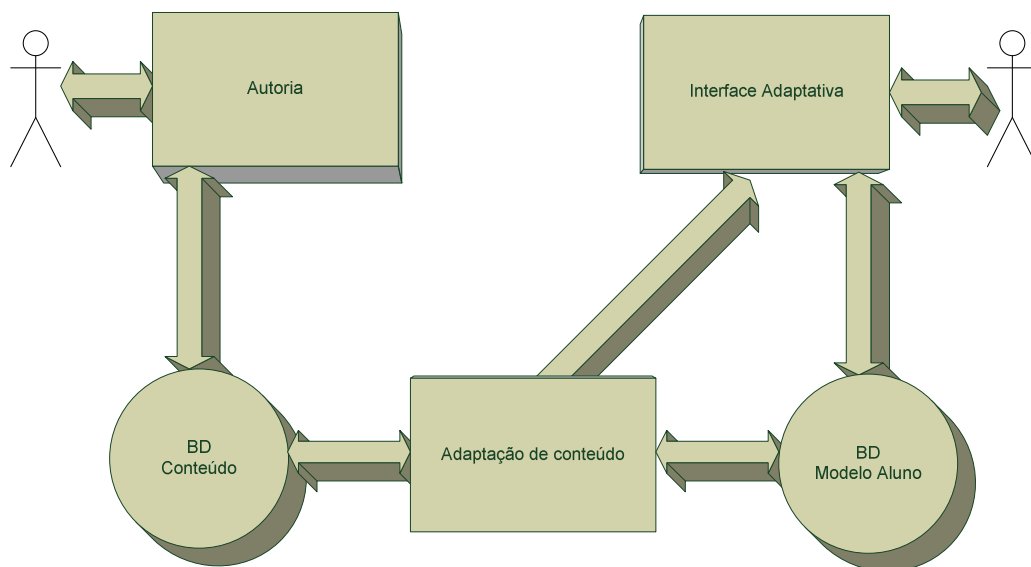


Figura 2: Arquitetura do Sistema Proposto

A Figura 3 apresenta a interface para o professor (autoria dos cursos). A implementação está sendo realizada utilizando-se a tecnologia ASP.NET, através do ambiente *Microsoft Visual Studio* e programação em *Visual Basic.NET*. As informações estão sendo armazenadas em um banco de dados *Microsoft SQL Server*.

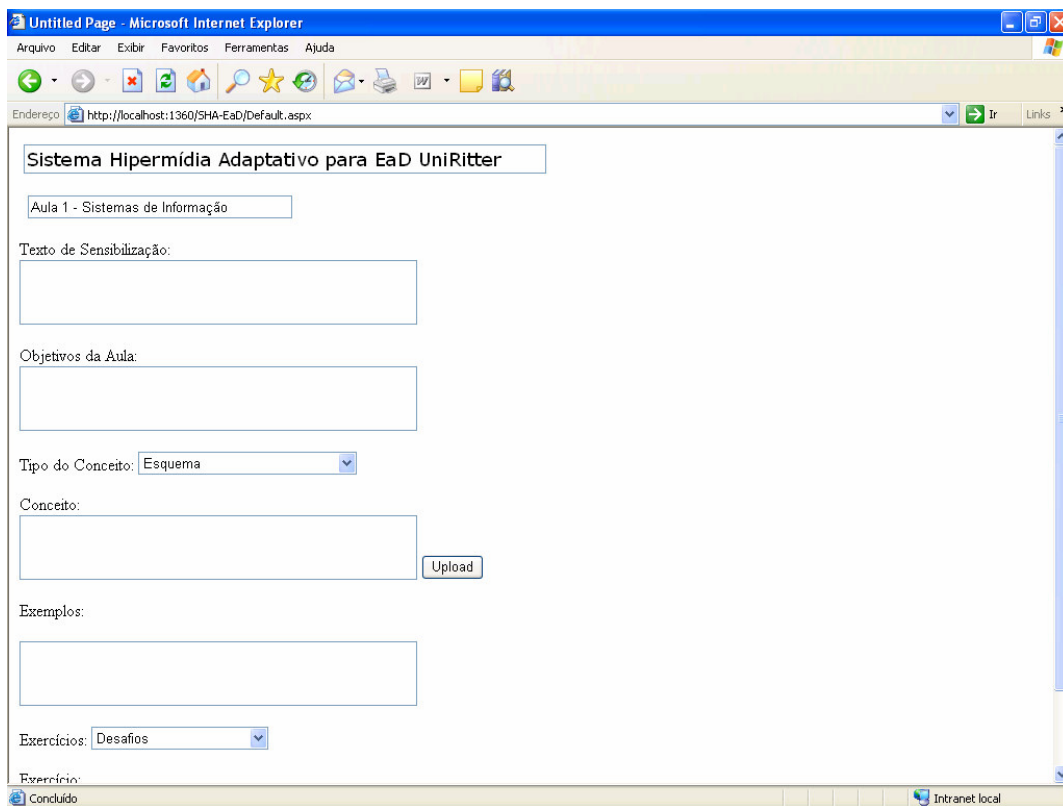


Figura 3: Interface do Professor – Módulo de Autoria



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o sistema hipermídia proposto encontra-se totalmente modelado, através da técnica de modelagem WIS (*Web Based Information Systems*). A próxima etapa consiste na implementação de um protótipo do sistema, que está sendo testado em uma disciplina do Curso de Sistemas de Informação.

A adaptação dos conteúdos está baseada nos materiais apresentados na Tabela 1, através do emprego da técnica de apresentação adaptativa, ou seja, cada aluno, de acordo com seu estilo cognitivo, pode visualizar uma aula diferenciada. Esta adaptação é baseada em estereótipos, ou seja, cada perfil compreendido pelo modelo do aluno representa um estereótipo de aluno e os conteúdos serão apresentados baseando-se nos estilos cognitivos preferenciais dos mesmos. Além da adaptação de conteúdos, também está sendo implementada a adaptação da interface, utilizando-se as técnicas adaptativas de orientação direta, classificação adaptativa e ocultação adaptativa. Estas técnicas permitem que a interface do sistema seja adaptada de acordo com as características específicas de um usuário, além de estarem baseadas na utilização do sistema pelo aluno.

REFERÊNCIAS

- BAILEY, Christopher et al. **Towards Open Adaptive Hypermedia**. AH 2002. LNCS 2347, p. 36-46.
- BARIANI, Isabel Cristina Dib. **Estilos Cognitivos de Universitários e Iniciação Científica**. São Paulo: UNICAMP, 1998. Tese de Doutorado.
- BRUSILOVSKY, Peter. Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. In: **User Modelling and User Adapted Interaction**, 1996, v.6, n. 2-3, p. 87-129. Special Issue on Adaptive Hypertext and Hypermedia.
- BRUSILOVSKY, Peter; MAYBURY, Mark T. From Adaptive Hypermedia to the Adaptive Web. **Communications of the ACM**. May 2002, Vol. 45, N. 5.
- CARRO, Rosa M. **Adaptive Hypermedia in Education: New Considerations and Trends**. Disponível em: <<http://citeseer.nj.nec.com/532590.html>>. Acesso em 15 set. 2002.
- FALKEMBACH, Gilse A. M.; TAROUCO, Liane M. R. Hipermídia Adaptativa: um recurso para a adequação de ambientes e aprendizagem ao perfil do aprendiz. Canoas: ULBRA, 2000. **Revista Acta Scientiae**, v.2, n.1/2, p. 67-75, jan/dez 2000.
- GELLER, Marlise. **Educação a Distância e Estilos Cognitivos: Construindo um Novo Olhar sobre os Ambientes Virtuais**. Porto Alegre: PGIE/UFRGS, 2004. Tese de Doutorado.
- LOPES, J. J. **Hipertextos e Mapas Conceituais**. Disponível em: <http://www.clubedoprofessor.com.br/diariodebordo/Textop4a.html>. Acesso em 10 de maio de 2005.
- SALGADO, Maria U. C. **Materiais Escritos nos Processos Formativos a Distância**. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2002/ead/eadtxt3a.htm>>. Acesso em 20 abr. 2006.